

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-337096

(43)Date of publication of application : 07.12.2001

(51)Int.Cl.

G01N 35/10
B01J 4/00
B01J 19/26
B01L 3/02
G01N 33/53
G01N 33/566
G01N 35/02
G01N 37/00

(21)Application number : 2000-322972

(71)Applicant : NGK INSULATORS LTD

(22)Date of filing : 23.10.2000

(72)Inventor : HIROTA JUICHI
ONISHI KOSEI
TAKEUCHI YUKIHISA

(30)Priority

Priority number : 11301627
2000083020

Priority date : 22.10.1999
23.03.2000

Priority country : JP

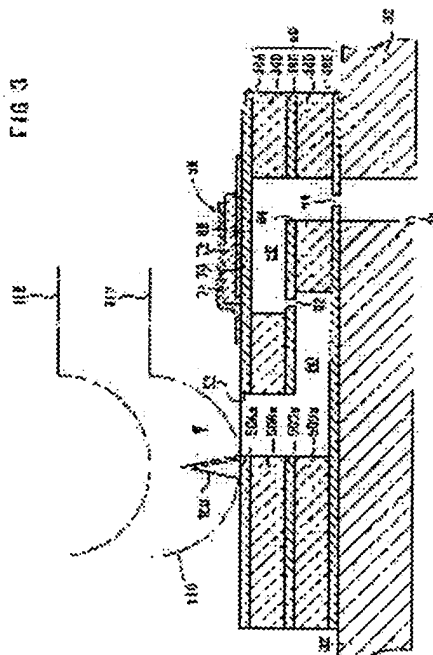
JP

(54) DISPENSING APPARATUS AND PRODUCTION METHOD OF DNA CHIP

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To carry out processes smoothly up to the supply of a solution onto a substrate from the start of supplying the solution by supplying the solution quickly, efficiently and accurately to individual micropipettes.

SOLUTION: Sample pouring ports 52 for pouring a sample solution from outside, a cavity 56 to be filled with the sample solution poured and sample discharge ports 54 for discharging the solution are formed on at least one or more base bodies 50. An actuator part 58 is provided on at least one wall surface of the base bodies 50 with the cavity formed therein and micropipettes 34 are so arranged in a plurality of rows as to let the sample solution move in the cavity 56 while the sample solution is discharged from the sample discharge ports 54 of the micropipettes 34. In the dispensing apparatus thus arranged, a pin 100 is arranged sticking upward at each sample pouring port 52 of the micropipettes 34.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

13.08.2002

[Date of sending the examiner's decision of

rejection]

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-337096

(P 2 0 0 1 - 3 3 7 0 9 6 A)

(43) 公開日 平成13年12月7日(2001.12.7)

| (51) Int. Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テ-マコード (参考) |
|----------------------------|------|------------|-------------|
| G01N 35/10 | | B01J 4/00 | 103 2G058 |
| B01J 4/00 | 103 | 19/26 | 4G057 |
| 19/26 | | B01L 3/02 | B 4G068 |
| B01L 3/02 | | G01N 33/53 | M 4G075 |
| G01N 33/53 | | 33/566 | |

審査請求 未請求 請求項の数24 ○ L (全18頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-322972(P 2000-322972)

(22) 出願日 平成12年10月23日(2000.10.23)

(31) 優先権主張番号 特願平11-301627

(32) 優先日 平成11年10月22日(1999.10.22)

(33) 優先権主張国 日本(J P)

(31) 優先権主張番号 特願2000-83020(P 2000-83020)

(32) 優先日 平成12年3月23日(2000.3.23)

(33) 優先権主張国 日本(J P)

(71) 出願人 000004064

日本碍子株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号

(72) 発明者 廣田 寿一

愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日

本碍子株式会社内

(72) 発明者 大西 孝生

愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日

本碍子株式会社内

(74) 代理人 100077665

弁理士 千葉 剛宏 (外1名)

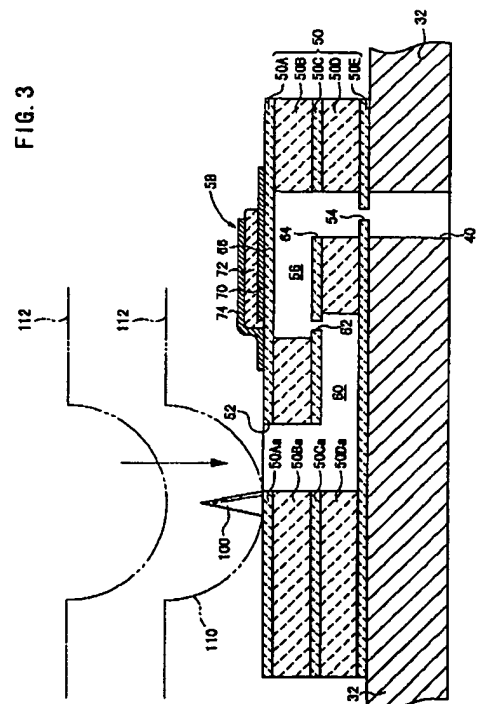
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 分注装置及びDNAチップの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 各マイクロピペットへの溶液の供給を迅速、かつ、効率的に、かつ、確実に行えるようにして、溶液の供給から基板上への供給までの工程をスムーズに行わせる。

【解決手段】 少なくとも1個以上の基体50に、外部から試料溶液を注入するための試料注入口52と、前記試料溶液が注入・充填されるキャピティ56と、前記試料溶液を吐出する試料吐出口54とが形成され、キャピティ56を形成する基体50の少なくとも一壁面にアクチュエータ部58を備え、キャピティ56内において前記試料溶液が移動するように構成されたマイクロピペット34が複数配列されて構成され、かつ、各マイクロピペット34の試料吐出口54から前記試料溶液が吐出される分注装置において、各マイクロピペット34の試料注入口52に上方に突出するピン100を設けて構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】少なくとも 1 個以上の基体に、外部から試料溶液を注入するための注入口と、前記試料溶液が注入・充填されるキャビティと、前記試料溶液を吐出する吐出口とが形成され、前記キャビティを形成する前記基体の少なくとも一壁面に圧電／電歪素子を備え、前記キャビティ内において前記試料溶液が移動するように構成されたマイクロピペットが複数配列されて構成され、かつ、各マイクロピペットの吐出口から前記試料溶液が吐出される分注装置において、

各マイクロピペットの注入口に上方に突出するピンが設けられていることを特徴とする分注装置。

【請求項 2】請求項 1 記載の分注装置において、前記ピンは、平面上、注入口に含まれる位置に設けられていることを特徴とする分注装置。

【請求項 3】請求項 1 記載の分注装置において、前記ピンは、注入口の周縁に設けられていることを特徴とする分注装置。

【請求項 4】請求項 1 記載の分注装置において、前記ピンは、前記注入口の上方に位置決めされるカートリッジの溶液溜め部に孔を開けて、前記溶液溜め部に溜められていた溶液を前記注入口に導入するためのものであることを特徴とする分注装置。

【請求項 5】請求項 1 記載の分注装置において、前記ピンは、前記注入口の上方に位置決めされるカートリッジの溶液溜め部を閉塞するように被覆されたフィルム材に孔を開けて、前記溶液溜め部に溜められていた溶液を前記注入口に導入するためのものであることを特徴とする分注装置。

【請求項 6】少なくとも 1 個以上の基体に、外部から試料溶液を注入するための注入口と、前記試料溶液が注入・充填されるキャビティと、前記試料溶液を吐出する吐出口とが形成され、前記キャビティを形成する前記基体の少なくとも一壁面に圧電／電歪素子を備え、前記キャビティ内において前記試料溶液が移動するように構成されたマイクロピペットが複数配列されて構成され、かつ、各マイクロピペットの吐出口から前記試料溶液が吐出される分注装置において、

各マイクロピペットの注入口の周縁に、該注入口から溶液を注入するためのピペット又は該ピペットを受けるための管を保持する保持部が設けられていることを特徴とする分注装置。

【請求項 7】請求項 6 記載の分注装置において、前記ピペットを受けるための管の少なくとも内壁が親水処理されていることを特徴とする分注装置。

【請求項 8】請求項 6 又は 7 記載の分注装置において、前記ピペットを受けるための管の一部に、前記管内に注入された液量を測定する目盛りが形成されていることを特徴とする分注装置。

【請求項 9】請求項 6～8 のいずれか 1 項に記載の分注

装置において、

前記ピペットを受けるための管の内壁の一部に、突起を設けた部分と設けない部分が注入口から同一距離の箇所に形成されていることを特徴とする分注装置。

【請求項 10】請求項 6～9 のいずれか 1 項に記載の分注装置において、

前記ピペットを受けるための管と前記注入口との間に、前記吐出口の開口面積以下の開口面積の開口部が多数形成されたフィルタが取り付けられていることを特徴とする分注装置。

【請求項 11】少なくとも 1 個以上の基体に、外部から前記試料溶液を注入するための注入口と、前記試料溶液が注入・充填されるキャビティと、前記試料溶液を吐出する吐出口とが形成され、前記キャビティを形成する前記基体の少なくとも一壁面に圧電／電歪素子を備え、前記キャビティ内において前記試料溶液が移動するように構成されたマイクロピペットが複数配列されて構成され、かつ、各マイクロピペットの吐出口から前記試料溶液が吐出される分注装置において、

各マイクロピペットの配列ピッチを可変にするためのピッチ可変機構を有することを特徴とする分注装置。

【請求項 12】請求項 1～11 のいずれか 1 項に記載の分注装置において、

前記注入口が親水処理されていることを特徴とする分注装置。

【請求項 13】少なくとも 1 個以上の基体に、外部から前記試料溶液を注入するための注入口と、前記試料溶液が注入・充填されるキャビティと、前記試料溶液を吐出する吐出口とが形成され、前記キャビティを形成する前記基体の少なくとも一壁面に圧電／電歪素子を備え、前記キャビティ内において前記試料溶液が移動するように構成されたマイクロピペットが複数配列されて構成された分注装置を使用し、各マイクロピペットの吐出口から前記試料溶液を基板上に吐出して DNA チップを製造する DNA チップの製造方法において、

前記分注装置の上方に、溶液溜め部が多数配列されたカートリッジを位置させ、各溶液溜め部にピンで孔を開けて、前記溶液溜め部に溜められていた溶液を前記注入口に導入することを特徴とする DNA チップの製造方法。

【請求項 14】少なくとも 1 個以上の基体に、外部から前記試料溶液を注入するための注入口と、前記試料溶液が注入・充填されるキャビティと、前記試料溶液を吐出する吐出口とが形成され、前記キャビティを形成する前記基体の少なくとも一壁面に圧電／電歪素子を備え、前記キャビティ内において前記試料溶液が移動するように構成されたマイクロピペットが複数配列されて構成された分注装置を使用し、各マイクロピペットの吐出口から前記試料溶液を基板上に吐出して DNA チップを製造する DNA チップの製造方法において、

前記分注装置として、各マイクロピペットの注入口に上

方に突出するピンが設けられたものを使用することを特徴とする DNA チップの製造方法。

【請求項 15】請求項 14 記載の DNA チップの製造方法において、

前記分注装置の上方に、溶液溜め部が多数配列されたカートリッジを位置させ、

前記カートリッジを分注装置側に移動させて、各溶液溜め部に前記ピンにより孔を開けて、前記溶液溜め部に溜められていた溶液を前記注入口に導入することを特徴とする DNA チップの製造方法。

【請求項 16】請求項 15 記載の DNA チップの製造方法において、

前記溶液溜め部に溜められていた溶液を前記注入口に導入する際に、各溶液溜め部の上方から気体を圧送することを特徴とする DNA チップの製造方法。

【請求項 17】請求項 14 記載の DNA チップの製造方法において、

溶液溜め部が多数配列されたカートリッジに対し、前記溶液溜め部を閉塞するようにフィルム材を被覆し、

前記分注装置の上方に前記カートリッジを前記フィルム材が前記分注装置に対向するように位置させ、

前記カートリッジを分注装置側に移動させて、前記フィルム材のうち、各溶液溜め部に対応する部分に前記ピンにより孔を開けて、前記溶液溜め部に溜められていた溶液を前記注入口に導入することを特徴とする DNA チップの製造方法。

【請求項 18】少なくとも 1 個以上の基体に、外部から前記試料溶液を注入するための注入口と、前記試料溶液が注入・充填されるキャビティと、前記試料溶液を吐出する吐出口とが形成され、前記キャビティを形成する前記基体の少なくとも一壁面に圧電／電歪素子を備え、前記キャビティ内において前記試料溶液が移動するように構成されたマイクロピペットが複数配列されて構成された分注装置を使用し、各マイクロピペットの吐出口から前記試料溶液を基板上に吐出して DNA チップを製造する DNA チップの製造方法において、

前記分注装置は、各マイクロピペットの配列ピッチを可変にするピッチ可変機構が設けられ、

溶液を前記分注装置に供給する際に、前記分注装置における各マイクロピペットの配列ピッチを、前記分注装置に溶液を供給する溶液供給手段の各ピペットの配列ピッチに合わせて行い、

前記分注装置から前記基板上に試料溶液を供給する際に、前記分注装置における各マイクロピペットの配列ピッチを、前記溶液供給手段における各ピペットの配列ピッチとは異なるピッチに設定して行うことを特徴とする DNA チップの製造方法。

【請求項 19】少なくとも 1 個以上の基体に、外部から前記試料溶液を注入するための注入口と、前記試料溶液が注入・充填されるキャビティと、前記試料溶液を吐出

する吐出口とが形成され、前記キャビティを形成する前記基体の少なくとも一壁面に圧電／電歪素子を備え、前記キャビティ内において前記試料溶液が移動するように構成されたマイクロピペットが複数配列されて構成された分注装置を使用し、各マイクロピペットの吐出口から前記試料溶液を基板上に吐出して DNA チップを製造する DNA チップの製造方法において、

前記分注装置は、各マイクロピペットの注入口の周縁に、該注入口から溶液を注入するためのピペット又は該ピペットを受けるための管を保持する保持部が設けられ、

溶液を前記分注装置に供給する際に、前記保持部で前記ピペット又は管を保持しながら行うことを特徴とする DNA チップの製造方法。

【請求項 20】請求項 19 記載の DNA チップの製造方法において、

前記ピペットを受けるための管として、一部に、前記管内に注入された液量を測定する目盛りが形成されたものを使用することを特徴とする DNA チップの製造方法。

【請求項 21】請求項 19 又は 20 記載の DNA チップの製造方法において、

前記ピペットを受けるための管として、内壁の一部に、突起を設けた部分と設けない部分が注入口から同一距離の箇所に形成されたものを使用することを特徴とする DNA チップの製造方法。

【請求項 22】請求項 19～21 のいずれか 1 項に記載の DNA チップの製造方法において、

前記ピペットを受けるための管と前記注入口との間に、前記吐出口の開口面積以下の開口面積の開口部が多数形成されたフィルタを取り付けて行うことを特徴とする DNA チップの製造方法。

【請求項 23】少なくとも 1 個以上の基体に、外部から前記試料溶液を注入するための注入口と、前記試料溶液が注入・充填されるキャビティと、前記試料溶液を吐出する吐出口とが形成され、前記キャビティを形成する前記基体の少なくとも一壁面に圧電／電歪素子を備え、前記キャビティ内において前記試料溶液が移動するように構成されたマイクロピペットが複数配列されて構成された分注装置を使用し、各マイクロピペットの吐出口から前記試料溶液を基板上に吐出して DNA チップを製造する DNA チップの製造方法において、

前記分注装置に溶液を供給するためのピペットが多数配列され、各ピペットの配列ピッチを可変するためのピッチ可変機構を有する溶液供給手段を使用し、

前記溶液供給手段に溶液を供給する際に、各ピペットの配列ピッチを、溶液溜め部が多数配列されたカートリッジの溶液溜め部の配列ピッチに合わせて行い、

前記溶液供給手段から前記分注装置に溶液を供給する際に、各ピペットの配列ピッチを、前記分注装置におけるマイクロピペットの配列ピッチに合わせて行うことを特

微とするDNAチップの製造方法。

【請求項 24】請求項 13～23のいずれか 1 項に記載のDNAチップの製造方法において、前記試料溶液をインクジェット方式で前記基板上に供給することを特徴とするDNAチップの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、顕微鏡スライドグラス等の基板上に、数千から一万種類以上の異なる種類のDNA断片を微小スポットとして高密度に整列固定させたDNAチップ（DNAマイクロアレイ）の製造に使用される分注装置と、該分注装置を用いてDNAチップを製造する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年における遺伝子構造の解析方法の進歩にはめざましいものがあり、ヒトの遺伝子をはじめとして、多数の遺伝子構造が明らかにされてきている。このような遺伝子構造の解析には、顕微鏡スライドグラス等の基板上に数千から一万種類以上の異なる種類のDNA断片をスポットとして整列固定させたDNAチップ（DNAマイクロアレイ）が用いられるようになってきている。

【0003】このDNAチップの製造におけるスポットの形成方法としては、QUILL方式、ピン&リング方式、あるいはスプリングピン方式といった、いわゆるピンによる基板上へのDNA断片を含んだ試料溶液の供給（打ち込み）を行う方式が広く用いられており、いずれの方法を採用した場合であっても、各スポットの容量と形状のばらつきを低く抑えて、各スポット間の距離を一定に保つことが重要となる。

【0004】一方、更なる高密度化に向けて、スポットの形状制御性が良好であり、生産性に優れた新しい方法の開発に対する期待も大きい。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ここで、QUILL方式は、ピン先に形成された凹部に試料を貯め、ピン先を基板に接触させることで凹部内の試料を基板上に移して微小スポットを形成する方法であるが、ピン先が基板との接触によって変形し、あるいは損傷する等の耐久性の問題や、凹部に溜められた試料の洗浄が不完全となってクロスコンタミネーションが起りやすい等の問題がある。

【0006】また、ピン&リング方式は、マイクロプレート中の試料溶液をリングでリザーブした後、溶液がリザーブされたリング内側を貫通するようにしてピン先でリング内の試料を捉え、基板上にスポットを形成していく方法であるが、1回にリザーブできる試料はリングの数に依存し、従来、その数は数種類程度であることから、数千種から数万種といった試料の微小スポットを形成するためには、数百から数千回程度の洗浄・乾燥工程

もまた必要となり、従って、生産性は必ずしも高いものとは言い難い。

【0007】また、スプリングピン方式は、ピン先に付着した試料を、ピン先を基板に押し付けることで基板上に移して微小スポットを形成する方法であり、スプリングを内蔵した二重ピン構造で、ピン、基板の損傷をやわらげ、試料を吹き出すものであるが、基本的には1回のリザーブで1回のスポッティングしかできず、生産性に劣っている。

10 【0008】更に、これら従来の微小スポットの形成方法は、すべて試料溶液を大気中にさらした状態で基板上に運ぶため、運ぶ途中で試料が乾燥し、スポッティングができなくなるといった不具合が生じ、大変高価な試料溶液の使用効率が悪いといった問題がある。

【0009】一方、プリンタにおいて実用化されているいわゆるインクジェット方式を用いてスポッティングする方策も検討されているが、数千から数万といった試料を個別の流路で形成することは、サイズの、コスト的に課題が多く、更にインクジェット方式は、スポッティング前にそのポンプ内に予め試料を気泡がないように充填する必要があり、そのため、大量のパーズ用試料が必要となり、試料の使用効率が極めて劣るものであった。また、一般的には、ポンプ室を含む流路中は高速に液体が移動する方が気泡抜けには好ましく、そのため、試料が流路中で攪拌され、例えばデリケートなDNA溶液を試料とした場合、DNAが損傷することがあった。

【0010】本発明はこのような課題を考慮してなされたものであり、微小スポットの形成を高精度且つ高速に可能ならしめるマイクロピペットが多数配列して構成され、かつ、各マイクロピペットへの溶液の供給を迅速に、かつ、確実に行うことができ、溶液の供給から基板上への供給までの工程をスムーズに行わせることができる分注装置を提供することを目的とする。

【0011】また、本発明の他の目的は、溶液の供給から基板上への供給までの工程をスムーズに行わせることができ、DNAチップの品質の向上並びに歩留まりの向上を図ることができるDNAチップの製造方法を提供することにある。

【0012】

40 【課題を解決するための手段】本発明は、少なくとも1個以上の基体に、外部から試料溶液を注入するための注入口と、前記試料溶液が注入・充填されるキャビティと、前記試料溶液を吐出する吐出口とが形成され、前記キャビティを形成する前記基体の少なくとも一壁面に圧電/電歪素子を備え、前記キャビティ内において前記試料溶液が移動するように構成されたマイクロピペットが複数配列されて構成され、かつ、各マイクロピペットの吐出口から前記試料溶液が吐出される分注装置において、各マイクロピペットの注入口に上方に突出するピンが設けられていることを特徴とする。

【0013】また、本発明は、少なくとも1個以上の基体に、外部から試料溶液を注入するための注入口と、前記試料溶液が注入・充填されるキャビティと、前記試料溶液を吐出する吐出口とが形成され、前記キャビティを形成する前記基体の少なくとも一壁面に圧電／電歪素子を備え、前記キャビティ内において前記試料溶液が移動するように構成されたマイクロピペットが複数配列されて構成された分注装置を使用し、各マイクロピペットの吐出口から前記試料溶液を基板上に吐出してDNAチップを製造するDNAチップの製造方法において、前記分注装置として、各マイクロピペットの注入口に上方に突出するピンが設けられたものを使用することを特徴とする。

【0014】これにより、前記注入口の上方に位置決めされるカートリッジの溶液溜め部に前記ピンによって孔を開け、前記溶液溜め部に溜められていた溶液を前記注入口に導入するということが可能となる。

【0015】即ち、前記分注装置の上方に、溶液溜め部が多数配列されたカートリッジを位置させ、前記カートリッジを分注装置側に移動させる。このとき、前記ピンによって各溶液溜め部に孔が開けられることになるため、前記溶液溜め部に溜められていた溶液が前記ピンを伝って前記注入口に導入されることになる。こうすることで、カートリッジの溶液溜め部から、分注装置に試料溶液を注入する際に、特別な装置を介する必要もなく、もって特別な装置内に試料溶液が残留し、試料溶液の使用効率が低下することもない。

【0016】この場合、前記溶液溜め部に溜められていた溶液を前記注入口に導入する際に、各溶液溜め部の上方から気体を圧送するようにしてもよい。これにより、注入時間の短縮化を図ることができる。

【0017】また、この発明においては、前記注入口の上方に位置決めされるカートリッジの溶液溜め部を閉塞するように被覆されたフィルム材に孔を開けて、前記溶液溜め部に溜められていた溶液を前記注入口に導入することが可能となる。

【0018】即ち、溶液溜め部が多数配列されたカートリッジに対し、前記溶液溜め部を閉塞するようにフィルム材を被覆し、前記分注装置の上方に前記カートリッジを前記フィルム材が前記分注装置に対向するように位置させ、前記カートリッジを分注装置側に移動させる。このとき、前記ピンによって、前記フィルム材のうち、各溶液溜め部に対応する部分に孔が開けられることになるため、前記溶液溜め部に溜められていた溶液が前記ピンを伝って前記注入口に導入されることになる。

【0019】フィルム材に孔を開けることは、カートリッジの溶液溜め部に孔を開けることにより、比較的簡便に実施でき、試料溶液の導入が簡単になる。

【0020】このように、本発明に係る分注装置においては、各マイクロピペットへの溶液の供給を迅速に、か

つ、確実に行うことができ、溶液の供給から基板上への供給までの工程をスムーズに行わせることができる。

【0021】なお、前記ピンとは、平面上から突出した部分を有する突起状の部分を指し、その先端がとがっていることが好ましい。そして、分注装置を構成するマイクロピペットの各注入口の配列位置は、カートリッジの溶液溜め部の配列位置と等しくする、あるいは溶液溜め部の配列ピッチの整数倍、あるいは整数分の1の配列ピッチであることが好ましい。

【0022】そして、前記ピンを、平面上、前記注入口に含まれる位置に設けるようにしてもよいし、前記注入口の周縁に設けるようにしてもよい。前記ピンを平面上前記注入口に含まれる位置に設けることにより、試料溶液が導入される孔を、注入口の真上に位置させることができ、より確実に試料溶液の導入を行うことができる。特に、ピンの基底部を注入口内に位置させれば、試料溶液を確実に注入口内に導くことができる。また、前記ピンを前記注入口の周辺に設けることにより、ピンの形成が容易になり、分注装置の製造コストが低減される。

【0023】また、本発明は、分注装置を構成する各マイクロピペットの注入口の周縁に、該注入口から溶液を注入するためのピペット又は該ピペットを受けるための管を保持する保持部を設けるようにしてもよい。

【0024】これにより、ピペットを用いて分注装置の各マイクロピペット内に溶液を注入する際に、ピペット又は該ピペットを受けるための管が前記保持部に保持されるため、溶液を確実にマイクロピペット内に注入することができ、溶液漏れなどを効果的に防止することができる。

【0025】特に、前記ピペットを受けるための管の少なくとも内壁を親水処理することによって、ピペットから吐出された溶液を気泡等をまき込むことなく確実にマイクロピペットの注入口に導くことができる。

【0026】また、本発明においては、前記ピペットを受けるための管の一部に、管内に注入された液量を測定する目盛りが形成されていたり、前記ピペットを受けるための管の内壁の一部に、突起を設けた部分と設けない部分が注入口から同一距離の箇所に形成されていてもよい。

【0027】目盛りの形成により、注入した試料溶液や吐出された試料溶液の量をその場で測定、確認でき、もって製品製造管理の品質管理に役立つと共に、前記マイクロピペット内に試料溶液を注入、充填するに際し、予め置換液や中間液を充填する方法を使用したときに置換液や中間液の液量管理に有効であり、結果として置換液、中間液から試料溶液への置換が確実なものとなり、もって供給される試料溶液の濃度ばらつきを低減することができ、製品の品質が向上する。

【0028】また、前記ピペットを受けるための管の内壁の一部に、突起を設けた部分と設けない部分を注入口

から同一距離の箇所に形成することにより、突起に試料溶液を導入するピペットの先端を接触させるようにして導入作業を行うことが可能となり、ピペット注入位置を常に一定にすることができ、導入作業のばらつきが低減される。

【0029】更に、突起を設けた部分と設けない部分があることにより、注入時の気体の抜け道が確保され、気泡等を巻き込むことなく導入作業を行うことができる。

なお、このような効果は、試料溶液、置換液等を導入（注入）する場合にのみ発揮されるわけではなく、余分な量の試料溶液、又は置換液、中間液を取り除くために、ピペッティングを行う際にも有効である。

【0030】また、本発明においては、前記ピペットを受けるための管と前記注入口との間に、注入される試料溶液中の異物を取り除く目的で、前記吐出口の開口面積以下の開口面積の開口部が多数形成されたフィルタが取り付けられていることが好ましい。このようにすることで、マイクロピペット内に異物が混入し、吐出口等が詰まってしまい試料溶液の供給が不能になることが未然に防げる。

【0031】また、本発明は、前記分注装置を構成する各マイクロピペットの配列ピッチを可変にするためのピッチ可変機構を有するようにしてもよい。

【0032】これにより、溶液を前記分注装置に供給する際に、前記分注装置における各マイクロピペットの配列ピッチを、前記分注装置に溶液を供給する溶液供給手段の各ピペットあるいは各ピペットの注入口の配列ピッチに合わせて行い、前記分注装置から前記基板上に試料溶液を供給する際に、前記分注装置における各マイクロピペットの配列ピッチを、前記溶液供給手段における各ピペットの配列ピッチとは異なるピッチに設定して行うことができ、溶液の供給から基板上への供給までの工程をスムーズに行わせることができる。

【0033】即ち、一般的には、マイクロピペット及び分注装置への試料溶液の供給（注入又は導入）は、溶液供給手段、又は前記溶液溜め部を有するカートリッジの寸法的制約がある場合が多く、各ピペットあるいは注入口の配列ピッチは比較的大きく取らざるを得ないが、一方で、基板上への試料溶液の供給時においては、供給ピッチを小さくする方がスポット密度や一度に供給できるスポット数の観点から有利な場合が多く、そのような場合に、本発明に係る分注装置が好適に採用されるのである。

【0034】また、本発明は、前記分注装置に溶液を供給するためのピペットが多数配列され、各ピペットの配列ピッチを可変にするためのピッチ可変機構を有する溶液供給手段を使用し、前記溶液供給手段に溶液を供給する際に、各ピペットの配列ピッチを、溶液溜め部が多数配列されたカートリッジの溶液溜め部の配列ピッチに合わせて行い、前記溶液供給手段から前記分注装置に溶液

を供給する際に、各ピペットの配列ピッチを、前記分注装置におけるマイクロピペットの配列ピッチに合わせて行うようにしてもよい。

【0035】この場合、カートリッジの各溶液溜め部に溜められた溶液を分注装置に供給する処理をスムーズに行わせることができ、製造時間の短縮化を有効に図ることができる。

【0036】また、本発明は、前記分注装置を使用する場合に、前記分注装置にはピンを設けずに、分注装置の上方に、溶液溜め部が多数配列されたカートリッジを位置させ、各溶液溜め部に外方からピンで孔を開けて、前記溶液溜め部に溜められていた溶液を前記注入口に導入するようにしてもよい。この場合、分注装置の各マイクロピペットを簡単な構成とすることができる。

【0037】上述の分注装置における注入口を親水処理することで、該注入口を通じて供給される試料溶液をスムーズにキャピティ側に導くことができるため、試料溶液の供給時間の短縮化を図ることができる。

【0038】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る分注装置及びDNAチップの製造方法の実施の形態例を図1～図2を参照しながら説明する。

【0039】まず、第1の実施の形態に係る分注装置30Aは、図1に示すように、矩形状の固定板32の上面に複数のマイクロピペット34をマトリクス状に配列して構成されている。図1の例では、10個のマイクロピペット34を5行2列に配列した例を示している。

【0040】マイクロピペット34は、図2及び図3に示すように、ほぼ直方体の形状を有する基体50の上面に形成された試料注入口52と、該基体50の下面に形成された試料吐出口54と、内部に試料注入口52と試料吐出口54との間に形成されたキャピティ56と、基体50（正確には後述する振動部66）を振動させたり、キャピティ56の体積を変化させたりするアクチュエータ部58とを有して構成されている。

【0041】従って、図3に示すように、前記固定板32には、マイクロピペット34の試料吐出口54に対応する箇所にそれぞれ貫通孔40が設けられている。これにより、マイクロピペット34の試料吐出口54から吐出された試料溶液が、前記貫通孔40を通じて、例えば固定板32の下方に固定された基板20に供給（滴下を含む）されることになる。

【0042】このマイクロピペット34は、試料注入口52から基体50の内部にかけて開口幅の大きいほぼL字状の導入穴60が形成されている。この導入穴60とキャピティ56との間には、径の小さい第1の連通孔62が形成され、試料注入口52から注入された試料溶液が導入穴60及び第1の連通孔62を通じてキャピティ56に導入されるようになっている。

【0043】キャピティ56のうち、前記第1の連通孔

62とは異なる位置に、試料吐出口54に連通し、かつ、第1の連通孔62よりも径の大きい第2の連通孔64が形成されている。この第1の実施の形態では、キャビティ56の下面のうち、試料注入口52寄りに第1の連通孔62を形成し、同じくキャビティ56の下面のうち、試料吐出口54に対応した位置に第2の連通孔64を形成するようにしている。

【0044】更に、この第1の実施の形態では、基体50のうち、キャビティ56の上面が接する部分が薄肉とされ、外部応力に対して振動を受けやすい構造となっており、振動部66として機能するようになっている。振動部66の上面に前記アクチュエータ部58が形成されている。

【0045】基体50は、複数枚のジルコニアセラミックスのグリーンシート（第1の薄板層50A、第1のスペーサ層50B、第2の薄板層50C、第2のスペーサ層50D及び第3の薄板層50E）を積層し、一体焼成して構成されている。

【0046】つまり、基体50は、試料注入口52を構成する窓部が形成され、一部において振動部66を構成する薄肉の第1の薄板層50Aと、導入穴60の一部及びキャビティ56を構成する複数の窓部がそれぞれ形成された厚肉の第1のスペーサ層50Bと、導入穴60の一部、第1の連通孔62及び第2の連通孔64の一部を構成する複数の窓部がそれぞれ形成された薄肉の第2の薄板層50Cと、導入穴60の一部及び第2の連通孔64の一部を構成する複数の窓部がそれぞれ形成された厚肉の第2のスペーサ層50Dと、試料吐出口54を構成する窓部が形成された薄肉の第3の薄板層50Eとを積層し、一体焼成して構成されている。

【0047】アクチュエータ部58は、前記振動部66のほか、該振動部66上に直接形成された下部電極70と、該下部電極70上に形成された圧電／電歪素子や反強誘電体等からなる圧電層72と、該圧電層72の上面に形成された上部電極74とを有して構成されている。

【0048】下部電極70と上部電極74は、図2に示すように、それぞれ基体50の上面に形成された複数のパッド76及び78を通じて図示しない駆動回路に電気的に接続される。

【0049】上記のような構成のマイクロピペット34によれば、上部電極74と下部電極70との間に電界が生じると、圧電層72が変形し、それに伴って振動部66が変形し、振動部66に接しているキャビティ（加圧室）56の容積が減少又は増加することになる。

【0050】このキャビティ56の容積の減少によってキャビティ56内に充填された試料溶液がキャビティ56に連通する試料吐出口54から所定速度で吐出され、図6に示すように、マイクロピペット34から吐出された試料溶液が顕微鏡スライドガラス等の基板10上に微小スポット80として整列固定されたDNAチップ20

を作製することができる。また、このキャビティ56の容積増加によって、キャビティ56内に連通孔62から新たな試料溶液が注入、充填され、次の吐出に備えられる。

【0051】この場合、基板10上に形成される微小スポット80の配列ピッチよりも分注装置30Aにおける試料吐出口54の配列ピッチが大きいため、分注装置30Aでの供給位置をずらしながら試料溶液を供給することになる。

【0052】なお、アクチュエータ部58の駆動によって、キャビティ56の容積が減少する構造としては、いわゆるインクジェット方式の装置構造を採用することができる（特開平6-40030号公報参照）。

【0053】そして、キャビティ（加圧室）56は、DNA断片などを含む試料溶液が乱れが少なく移動するような流路寸法に形成されている。

【0054】つまり、キャビティ56の寸法は、試料の種類、作成する液滴の大きさ、形成密度により異なるが、例えば、塩基対1~10000程度のDNA断片を $100\mu\text{g}/\mu\text{リットル}$ 以下の濃度で $\times 1\text{TE}$ バッファ溶液（緩衝液）に溶解させ、更に等量のポリマーを含んだ水溶液と混合させた試料を $50\sim 600\mu\text{m}$ ピッチで $30\sim 500\mu\text{m}$ 液滴径の滴下を行う場合においては、図4に示すように、キャビティ長（L）は、 $1\sim 5\text{mm}$ 、キャビティ幅（W）は、 $0.1\sim 1\text{mm}$ 、キャビティ深さ（D）は、 $0.1\sim 0.5\text{mm}$ が好ましい。またキャビティ56の内壁には、流れを乱す突起物がないように滑らかであることが好ましく、その材質は、試料溶液と親和性の良いセラミックスからなることがより一層好ましい。

【0055】このような形状にすることにより、キャビティ56を試料注入口52から試料吐出口54に至る流路の一部として、試料注入口52から導入穴60、第1の連通孔62を経てキャビティ56内に移動する試料溶液の流れを乱すことなく試料吐出口54に導くことができる。

【0056】なお、基体50は、前述したように、ジルコニアセラミックスの一体積層、焼成体であるほかに、アクチュエータ部58を形成したジルコニアセラミック焼結体と金属、樹脂フィルム等との接着体であってもよい。特に、試料吐出口54を形成した薄板層50Eは、その加工法とのマッチングを考慮して、PETフィルム等の有機樹脂をエキシマレーザ等で加工したシート、あるいはステンレスフィルム等の金属を金型等で打ち抜いたシートであることが好ましい。

【0057】また、試料吐出口54と第1の連結孔62の寸法は、吐出する試料溶液の物性、吐出量、吐出速度等によって最適設計されるが、 $10\sim 100\mu\text{m}$ 程度であることがよい。

【0058】図5は、1つの試料注入口52とそれに連

結する導入穴 60 に対し、2 つの第 1 の連結孔 62 が連通し、それぞれの第 1 の連結孔 62 には、キャビティ 56、第 2 の連結孔 64 及び試料吐出口 54 が連続して形成された流路 65 がそれぞれ独立して 2 つ形成されている。各キャビティ 56 の上面には、それぞれ独立して配線、駆動するアクチュエータ部 58 (図示せず) が形成される。このような構成のマイクロピペット 34 によれば、同一の試料溶液を同時に、又はタイミングをずらして基板 10 上に供給することができる。

【0059】ところで、図 1 に示すように、固定板 32 10 の上面には、マイクロピペット 34 を位置決め固定するための複数のピン 38 が設けられている。マイクロピペット 34 を固定板 32 上に固定する場合は、マイクロピペット 34 の基体 50 の両側に設けられた位置決め用孔 90 (図 2 参照) に固定板 32 のピン 38 を挿入させながら、マイクロピペット 34 を固定板 32 に載置することで、自動的に複数のマイクロピペット 34 が所定の配列配置で位置決めされることになる。

【0060】そして、この第 1 の実施の形態においては、図 2 及び図 3 に示すように、試料注入口 52 から上 20 方に突出するピン 100 が設けられて構成されている。図 2 及び図 3 の例では、基体 50 を構成する各層 50A ~ 50E のうち、最下層の第 3 の薄板層 50E を除く 4 つの層 50A ~ 50D において、試料注入口 52 の例えば中心部に向かって張り出す張出し部 50Aa、50Ba、50Ca、50Da を一体に設け、上層 (第 1 の薄板層 50A) の張出し部 50Aa の上面にピン 100 を例えば接着剤で固着した構成を示す。

【0061】その他の構成としては、例えば図 7 及び図 8 に示すように、試料注入口 52 に連通する導入穴 60 30 の底部にピン 100 を接着する構成 (第 1 の変形例) や、図 9 に示すように、試料注入口 52 の周縁部 52a を面取りし、該周縁部 52a の一部にピン 100 を接着する構成 (第 2 の変形例) などがある。なお、ピン 100 の形成は、例えば接着剤による接着のほか、ジルコニアセラミックスの一体焼成で形成してもよい。

【0062】また、上述の分注装置 30A は、試料注入口 52 及び試料吐出口 54 を有するマイクロピペット 34 の複数個をそれぞれ試料吐出口 54 を下方向に向けた状態で立設させて構成されている。

【0063】即ち、各マイクロピペット 34 は、それぞれの試料注入口 52 を上側とし、試料吐出口 54 を下側とし、かつ、各試料吐出口 54 が縦横に配列配置されて、試料吐出口 54 からそれぞれ種類の異なる試料溶液が吐出されるようになっている。

【0064】このような構成を有する分注装置 30A において、各試料注入口 52 に対応してそれぞれ種類の異なる試料溶液を供給する方法としては、図 1 に示すように、例えば多数の断面ほぼ V 字状の凹部 (溜め部) 110 が配列されたカートリッジ 112 を使用方法があ 50

る。

【0065】具体的に、カートリッジ 112 を用いて分注装置 30A の各マイクロピペット 34 に試料溶液を注入するいくつかの方法を図 1、図 3、図 8、図 9 並びに図 10 ~ 図 12 を参照しながら説明する。

【0066】第 1 の方法は、まず、カートリッジ 112 の各溜め部 110 にそれぞれ種類の異なる試料溶液を入れる。その後、図 1 に示すように、カートリッジ 112 を溜め部 110 の先端 (頂部) を下に向けて、分注装置 30A の上方に位置させる。

【0067】その後、カートリッジ 112 を分注装置 30A 側に移動させる。図 3、図 8 及び図 9 に示すように、カートリッジ 112 と分注装置 30A との間隔が所定の距離になった段階で、溜め部 110 の頂部が各マイクロピペット 34 に設けられたピン 100 と接触し、更にカートリッジ 112 が下方に移動することによって、溜め部 110 の頂部にピン 100 が突き刺さり、結果的に各溜め部 110 に孔が開けられることとなる。

【0068】溜め部 110 に孔が開いた段階で、カートリッジ 112 をわずかに上方に移動させることによって、孔とピン 100 との間隔から試料溶液が漏れ出す。漏れ出した試料溶液は、ピン 100 を伝って試料注入口 52 に導入され、導入穴 60 及び第 1 の連通孔 62 を通じてキャビティ 56 に導かれることとなる。特に、図 8 の例では、ピン 100 の基底部分が導入穴 60 内に存在することから、カートリッジ 112 の各溜め部 110 にある試料溶液を漏れなく前記導入穴 60 に導くことができる。

【0069】この第 1 の方法においては、少なくとも溜め部 110 の頂部に孔が開けられた段階からカートリッジ 112 の上方から気体をカートリッジ 112 に向けて圧送することが好ましい。これによって、注入時間の短縮化を図ることができる。

【0070】次に、第 2 の方法は、まず、カートリッジ 112 の各溜め部 110 にそれぞれ種類の異なる試料溶液を入れる。その後、図 10 に示すように、カートリッジ 112 の各溜め部 110 を閉塞するように薄いフィルム材 130 を貼着する。その後、図 11 に示すように、カートリッジ 112 を、溜め部 110 の先端 (頂部) を上に向けて、分注装置 30A の上方に位置させる。即ち、フィルム材 130 と分注装置 30A とを対向させる。

【0071】その後、カートリッジ 112 を分注装置 30A 側に移動させる。図 12 に示すように、カートリッジ 112 と分注装置 30A との間隔が所定の距離になった段階で、フィルム材 130 が各マイクロピペット 34 に設けられたピン 100 と接触し、更にカートリッジ 112 が下方に移動することによって、フィルム材 130 にピン 100 が突き刺さり、結果的にフィルム材 130 のうち、各溜め部 110 に対応した部分に孔が開けられ

ることとなる。

【0072】フィルム材130に孔が開いた段階で、カートリッジ112をわずかに上方に移動させることによって、孔とピン100との隙間から試料溶液が漏れ出す。漏れ出した試料溶液は、ピン100を伝って試料注入口52に導入され、導入穴60及び第1の連通孔62を通じてキャピティ56に導かれることとなる。

【0073】この第2の方法においては、少なくとも溜め部110の頂部に孔が開けられた段階でカートリッジ112を熱することが好ましい。これによって、各溜め部110の試料溶液及び気体が膨張するため、フィルム材130に開けられた孔から試料溶液が急速に試料注入口52に導入されることになり、その結果、試料溶液の注入時間の短縮化を図ることができる。

【0074】このように、第1の実施の形態に係る分注装置30A並びに上述した第1及び第2の方法においては、各マイクロピペット34への試料溶液の供給を迅速に、かつ、効率的に、かつ、確実に行うことができ、試料溶液の供給から基板10上への供給までの工程をスムーズに行わせることができ、DNAチップ20の品質の向上並びに歩留まりの向上を図ることができる。

【0075】なお、上述した第1及び第2の方法においては、図3及び図12に示すように、試料注入口52に設けられた張出し部50Aa上にピン100を固着したマイクロピペット34を有する分注装置30Aに適用した例を示したが、その他、図8に示すように導入穴60の底部にピン100を設けたマイクロピペット34を有する分注装置30Aや、試料注入口52の周縁部52aにピン100を設けたマイクロピペット34を有する分注装置30Aにも同様に適用させることができる。

【0076】なお、第1及び第2の方法において、各マイクロピペット34の基体50内に形成された試料注入口52から試料吐出口54に至る空間を洗浄する機構を備えるようにしてもよい。この場合、数千から数万種類という多種類のDNA断片などを汚染なく、しかも純度よく微小スポット80として吐出することになり、好ましい。

【0077】また、マイクロピペット34を構成する基体50は、上述したように、セラミックスで形成されており、例えば、安定化ジルコニアや部分安定化ジルコニア、アルミナ、マグネシア、窒化珪素等を用いることができる。

【0078】このうち、安定化／部分安定化ジルコニアは、薄板においても機械的強度が大きいこと、靱性が高いこと、圧電層72や電極材との反応性が小さいことから最も好適に採用される。

【0079】そして、基体50等の材料として安定化／部分安定化ジルコニアを使用する場合には、少なくとも、アクチュエータ部58が形成される部分（振動部66）には、アルミナあるいはチタニア等の添加物が含有

されることが好ましい。

【0080】また、アクチュエータ部58を構成する圧電層72は、圧電セラミックスとして、例えば、ジルコン酸鉛、チタン酸鉛、マグネシウムニオブ酸鉛、マグネシウムタンタル酸鉛、ニッケルニオブ酸鉛、亜鉛ニオブ酸鉛、マンガンニオブ酸鉛、アンチモンズ酸鉛、マンガタングステン酸鉛、コバルトニオブ酸鉛、チタン酸バリウム等やこれらのいずれかを組み合わせた成分を含有する複合セラミックスを用いることができるが、この第1の実施の形態においては、ジルコン酸鉛とチタン酸鉛及びマグネシウムニオブ酸鉛からなる成分を主成分とする材料が好適に用いられる。

【0081】これは、このような材料が、高い電気機械結合係数と圧電定数を有することに加え、圧電層72の焼結時における基体材料との反応性が小さく、所定の組成のものを安定に形成することができることに基づくからである。

【0082】更に、この第1の実施の形態では、前記圧電セラミックスに、ランタン、カルシウム、ストロンチウム、モリブデン、タングステン、バリウム、ニオブ、亜鉛、ニッケル、マンガン、セリウム、カドミウム、クロム、コバルト、アンチモン、鉄、イットリウム、タンタル、リチウム、ビスマス、スズ等の酸化物、もしくはこれらいずれかの組合せ、又は他の化合物を適宜、添加したセラミックスを用いてもよい。

【0083】例えば、ジルコン酸鉛とチタン酸鉛及びマグネシウムニオブ酸鉛を主成分とし、これにランタンやストロンチウムを含有するセラミックスを用いることもまた好ましい。

【0084】一方、アクチュエータ部58における上部電極74及び下部電極70は、室温で、固体であって導電性の金属で構成されていることが好ましく、例えば、アルミニウム、チタン、クロム、鉄、コバルト、ニッケル、銅、亜鉛、ニオブ、モリブデン、ルテニウム、パラジウム、ロジウム、銀、スズ、タンタル、タングステン、イリジウム、白金、金、鉛等の金属単体あるいはこれらのいずれかを組み合わせた合金が用いられ、更に、これらに圧電層72や基体50と同じ材料を分散させたサーメット材料を用いてもよい。

【0085】そして、上述した第1の方法又は第2の方法によって、それぞれ種類の異なる試料溶液を各マイクロピペット34に充填した後においては、各アクチュエータ部58を駆動して、各マイクロピペット34の試料吐出口54から試料溶液を吐出させる。

【0086】ここで、アクチュエータ部58の各電極70及び74に印加する電圧波形のうち、アクチュエータ部58がオン動作して、キャピティ56の容積を減少させる場合、各電極70及び74にはパルス的な電圧が印加されることになる。この場合、パルスの振幅（電圧）、単位時間当たりの変化量（電圧波形の立ち上がり

角度)、パルス幅等を変化させることで、振動部 66 の変形量、変形速度等が変化し、これにより、試料溶液の吐出量が制御できる。また、一定期間に発生させるパルス数を変化させることで、単位時間当たりの試料溶液の滴下回数を変更することができる。

【0087】試料溶液を複数供給して 1 つのスポット 80 を形成する場合、通常、供給位置を固定して、供給回数を重ねるが、供給毎に供給位置をずらしてもよい。例えば図 13A 及び図 13B に示すように、試料溶液の供給位置を適宜変えることによって、形成されるべき 1 つのスポット 80 (二点鎖線で示す) 内に複数の試料溶液による微小スポット 80a が形成され、これら微小スポット 80a が基板 10 上で組み合わさることで (合体)、図 14A 及び図 14B に示すように、1 つのスポット 80 が形成されることになる。この場合、供給する試料溶液の種類に応じて、供給回数、供給位置及び 1 回の供給量を制御することで、基板 10 上に形成される各スポット 80 の径の均一化を図ることができる。

【0088】また、キャピティ 56 に試料溶液を充填した後に、アクチュエータ部 58 に振動を励起する程度の電圧を印加することが好ましい。これにより、キャピティ内に充填された試料溶液に含まれる DNA 断片が均一に分散され、供給毎の DNA 断片の量にばらつきは生じなくなる。

【0089】ところで、上述の例では、分注装置 30A の各マイクロピペット 34 にそれぞれピン 100 を設けるようにしたが、その他、各マイクロピペット 34 にピン 100 を設けずに、図 15 に示すように、外方からピン 100 でカートリッジ 112 の各溜め部 110 に孔を設けるようにしてもよい (第 3 の方法)。

【0090】即ち、図 15 に示すように、分注装置 30A として、各マイクロピペット 34 の試料注入口 52 にピン 100 が設けられていないものを使用する。そして、二点鎖線で示すように、例えばカートリッジ 112 の各溜め部 110 がマイクロピペット 34 の試料注入口 52 に接する、あるいは近接した段階で、各溜め部 110 の上方からピン 100 を溜め部 110 に突き刺し、該溜め部 110 に孔を開ける。

【0091】溜め部 110 に孔が開いた段階で、ピン 100 を引き抜くことにより、該孔から試料溶液が吐出して試料注入口 52 に導入され、導入穴 60 及び第 1 の連通孔 62 を通じてキャピティ 56 に導かれることとなる。

【0092】上述した第 1 の実施の形態に係る分注装置 30A では、各マイクロピペット 34 の配列ピッチが、カートリッジ 112 の各溜め部 110 の配列ピッチとほぼ同じである場合を示したが、その他、図 16A 及び図 16B の第 2 の実施の形態に係る分注装置 30B のように、各マイクロピペット 34 の配列ピッチを可変にするようにしてもよい。

【0093】即ち、この第 2 の実施の形態に係る分注装置 30B は、図 16A 及び図 16B に示すように、各マイクロピペット 34 の配列ピッチを可変とするピッチ可変機構 140 が設けられて構成されている。このピッチ可変機構 140 としては、ネジを主体にした機構や、パネを主体にした機構、あるいはこれらの組合せ機構等を採用することができる。

【0094】特に、この第 2 の実施の形態に係る分注装置 30B を使用する場合、図 16A に示すように、多数のピペット 142 が配列された溶液供給装置 144 を使用することができる。

【0095】各マイクロピペット 34 の配列ピッチの可変設定としては、ピッチ可変機構 140 で各マイクロピペット 34 の配列ピッチを例えば最小にしたとき、図 16B に示すように、基板 10 上への供給が最適なピッチとされ、前記配列ピッチを例えば最大にしたときに、図 16A に示すように、溶液供給装置 144 の各ピペット 142 の配列ピッチとほぼ同じとされることが好ましい。各マイクロピペット 34 間において、それぞれのピッチ上のばらつきを抑えることができるからである。

【0096】そして、この分注装置 30B を使用する場合は、まず、図 16A に示すように、ピッチ可変機構 140 によって各マイクロピペット 34 の配列ピッチを最大にして、溶液供給装置 144 における各ピペット 142 の配列ピッチとほぼ同じにし、この状態で、溶液供給装置 144 から試料溶液を分注装置 30B の各マイクロピペット 34 に供給する。

【0097】分注装置 30B への試料溶液の供給が完了した段階で、図 16B に示すように、ピッチ可変機構 140 によって各マイクロピペット 34 の配列ピッチを最小にする。次いで、分注装置 30B を基板 10 上に搬送し、その後、各マイクロピペット 34 のアクチュエータ部 58 を駆動させて、試料溶液を基板 10 上に吐出供給し、基板 10 上に微小スポット 80 を形成する。

【0098】この第 2 の実施の形態に係る分注装置 30B 及び該分注装置 30B を使用した製造方法においては、溶液供給装置 144 から分注装置 30B への試料溶液の供給、並びに分注装置 30B から基板 10 上への供給を、迅速、かつ、効率的に、かつ、確実に行うことができ、試料溶液の供給から基板 10 上への供給までの工程をスムーズに行わせることができ、DNA チップ 20 の品質の向上並びに歩留まりの向上を図ることができる。

【0099】上述の第 2 の実施の形態においては、分注装置 30B にピッチ可変機構 140 を設けるようにしたが、その他、図 17A 及び図 17B に示すように、溶液供給装置 144 にピッチ可変機構 150 を設けるようにしてもよい。このピッチ可変機構 150 は、溶液供給装置 144 を構成する各ピペット 142 の配列ピッチを可変する機構を有する。このピッチ可変機構 150 として

は、ネジを主体にした機構や、バネを主体にした機構、あるいはこれらの組合せ機構等を採用することができる。

【0100】この場合、分注装置30としては、図17Bに示すように、各マイクロピペットの配列ピッチが、試料溶液を基板10上に供給する上で最適なピッチに固定されたものを使用することができる。

【0101】溶液供給装置144における各ピペット142の配列ピッチの可変設定としては、ピッチ可変機構150で各ピペット142の配列ピッチを例えば最小にしたとき、図17Bに示すように、分注装置30における各マイクロピペット34の試料注入口52の配列ピッチとされ、前記各ピペット142の配列ピッチを例えば最大にしたときに、図17Aに示すように、カートリッジ112の各溜め部110の配列ピッチとほぼ同じとされることが好ましい。これは、溶液供給装置144における各ピペット142間において、それぞれのピッチ上のばらつきを抑えることができるからである。

【0102】そして、この溶液供給装置144を使用する場合は、まず、図17Aに示すように、ピッチ可変機構150によって各ピペット142の配列ピッチを最大にして、カートリッジ112における各溜め部110の配列ピッチとほぼ同じにし、この状態で、カートリッジ112の溜め部110に溜められている試料溶液を各ピペット142を介して溶液供給装置144に吸引導入する。

【0103】溶液供給装置144への試料溶液の供給が完了した段階で、図17Bに示すように、ピッチ可変機構150によって各ピペット142の配列ピッチを最小にして、分注装置30における各マイクロピペット34の配列ピッチとほぼ同じにし、この状態で、溶液供給装置144から試料溶液を分注装置30の各マイクロピペット34に供給する。

【0104】分注装置30への試料溶液の供給が完了した段階で、図17Cに示すように、分注装置30を基板10上に搬送し、その後、各マイクロピペット34のアクチュエータ部58を駆動させて、試料溶液を基板10上に吐出供給し、基板10上に微小スポット80を形成する。

【0105】このように、ピッチ可変機構150を有する溶液供給装置144を使用した製造方法においては、カートリッジ112から溶液供給装置144への試料溶液の供給、溶液供給装置144から分注装置30への試料溶液の供給、並びに分注装置30から基板10上への供給を迅速、かつ、効率的に、かつ、確実に行うことができ、試料溶液の供給から基板10上への供給までの工程をスムーズに行わせることができ、DNAチップ20の品質の向上並びに歩留まりの向上を図ることができる。

【0106】次に、第3の実施の形態に係る分注装置30

0Cについて図18～図22を参照しながら説明する。

【0107】この第3の実施の形態に係る分注装置30Cは、図18に示すように、特に、第2の実施の形態に係る分注装置30Bや、図17Bの分注装置30に適用されるもので、各マイクロピペット34の試料注入口52の周縁部に、溶液供給装置144の各ピペット142を保持するための保持部160が設けられて構成されている。この保持部160は、試料注入口52の周縁部に設けられた例えばリング162と、該リング162を固定する固定部164を有して構成されている。

【0108】固定部164は、例えば図19に示すように、リング状に形成された側壁166とリング162の上方への離脱を防止するための円形の孔168が形成された上壁170が一体に形成されて構成されている。この固定部164は、基体50と一体に形成してもよいし、その他、基体50とは別体に形成し、接着剤等で基体50上に固着するようにしてもよい。図18では、接着剤で固着した例を示す。

【0109】固定部164の他の例としては、例えば図20に示すように、上部が試料注入口52の軸線mに向かって屈曲するL字状の保持片172を複数個（図20の例では4個）設けて構成するようにしてもよい。

【0110】そして、溶液供給装置144を使用して、この第3の実施の形態に係る分注装置30Cの各マイクロピペット34に試料溶液を使用する場合は、図18に示すように、溶液供給装置144の各ピペット142の先端部を、それぞれ対応するマイクロピペット34の前記保持部160におけるリング162内に差し込むことで行われる。

【0111】試料溶液の供給の他の例としては、例えば図21に示すように、溶液供給装置144の各ピペット142が挿入可能な管180を保持部160に保持させて、試料溶液をマイクロピペット34に供給するようにしてもよい。この管180としては、上方に向かって徐々に径が大きくなるように設定され、かつ、下端部の径がリング162の内径とほぼ同じに設定されたものを用いることができる。

【0112】この管180を用いる場合、ピペット142の先端部を管180の内壁に近づけて行うようにすれば、ピペット142から吐出された試料溶液が管180の内壁に当たって飛び散るなどの不都合が生じないため、好ましい。

【0113】この第3の実施の形態に係る分注装置30Cにおいては、ピペット142を用いて分注装置30Cの各マイクロピペット34内に試料溶液を注入する際に、ピペット142又は管180が前記保持部160にて保持されるため、試料溶液を確実にマイクロピペット34内に注入することができ、溶液漏れなどを効果的に防止することができる。

【0114】特に、前記管180の少なくとも内壁を親

水処理すれば、ピペット 142 から吐出された試料溶液を確実にマイクロピペット 34 の試料注入口 52 に導くことができるため、好ましい。

【0115】試料溶液の供給の更なる他の例としては、例えば図 22 に示すように、溶液供給装置 144 の各ピペット 142 を受けるための管 180 の一部に、管 180 内に注入された液量を測定する目盛り 182 が形成され、更に、管 180 の内壁の一部に、各ピペット 142 の一部を接触させるための突起 184 を設けた部分と設けない部分を試料注入口 52 から同一距離の箇所

10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000 1001 1002 1003 1004 1005 1006 1007 1008 1009 1010 1011 1012 1013 1014 1015 1016 1017 1018 1019 1020 1021 1022 1023 1024 1025 1026 1027 1028 1029 1030 1031 1032 1033 1034 1035 1036 1037 1038 1039 1040 1041 1042 1043 1044 1045 1046 1047 1048 1049 1050 1051 1052 1053 1054 1055 1056 1057 1058 1059 1060 1061 1062 1063 1064 1065 1066 1067 1068 1069 1070 1071 1072 1073 1074 1075 1076 1077 1078 1079 1080 1081 1082 1083 1084 1085 1086 1087 1088 1089 1090 1091 1092 1093 1094 1095 1096 1097 1098 1099 1100 1101 1102 1103 1104 1105 1106 1107 1108 1109 1110 1111 1112 1113 1114 1115 1116 1117 1118 1119 1120 1121 1122 1123 1124 1125 1126 1127 1128 1129 1130 1131 1132 1133 1134 1135 1136 1137 1138 1139 1140 1141 1142 1143 1144 1145 1146 1147 1148 1149 1150 1151 1152 1153 1154 1155 1156 1157 1158 1159 1160 1161 1162 1163 1164 1165 1166 1167 1168 1169 1170 1171 1172 1173 1174 1175 1176 1177 1178 1179 1180 1181 1182 1183 1184 1185 1186 1187 1188 1189 1190 1191 1192 1193 1194 1195 1196 1197 1198 1199 1200 1201 1202 1203 1204 1205 1206 1207 1208 1209 1210 1211 1212 1213 1214 1215 1216 1217 1218 1219 1220 1221 1222 1223 1224 1225 1226 1227 1228 1229 1230 1231 1232 1233 1234 1235 1236 1237 1238 1239 1240 1241 1242 1243 1244 1245 1246 1247 1248 1249 1250 1251 1252 1253 1254 1255 1256 1257 1258 1259 1260 1261 1262 1263 1264 1265 1266 1267 1268 1269 1270 1271 1272 1273 1274 1275 1276 1277 1278 1279 1280 1281 1282 1283 1284 1285 1286 1287 1288 1289 1290 1291 1292 1293 1294 1295 1296 1297 1298 1299 1300 1301 1302 1303 1304 1305 1306 1307 1308 1309 1310 1311 1312 1313 1314 1315 1316 1317 1318 1319 1320 1321 1322 1323 1324 1325 1326 1327 1328 1329 1330 1331 1332 1333 1334 1335 1336 1337 1338 1339 1340 1341 1342 1343 1344 1345 1346 1347 1348 1349 1350 1351 1352 1353 1354 1355 1356 1357 1358 1359 1360 1361 1362 1363 1364 1365 1366 1367 1368 1369 1370 1371 1372 1373 1374 1375 1376 1377 1378 1379 1380 1381 1382 1383 1384 1385 1386 1387 1388 1389 1390 1391 1392 1393 1394 1395 1396 1397 1398 1399 1400 1401 1402 1403 1404 1405 1406 1407 1408 1409 1410 1411 1412 1413 1414 1415 1416 1417 1418 1419 1420 1421 1422 1423 1424 1425 1426 1427 1428 1429 1430 1431 1432 1433 1434 1435 1436 1437 1438 1439 1440 1441 1442 1443 1444 1445 1446 1447 1448 1449 1450 1451 1452 1453 1454 1455 1456 1457 1458 1459 1460 1461 1462 1463 1464 1465 1466 1467 1468 1469 1470 1471 1472 1473 1474 1475 1476 1477 1478 1479 1480 1481 1482 1483 1484 1485 1486 1487 1488 1489 1490 1491 1492 1493 1494 1495 1496 1497 1498 1499 1500 1501 1502 1503 1504 1505 1506 1507 1508 1509 1510 1511 1512 1513 1514 1515 1516 1517 1518 1519 1520 1521 1522 1523 1524 1525 1526 1527 1528 1529 1530 1531 1532 1533 1534 1535 1536 1537 1538 1539 1540 1541 1542 1543 1544 1545 1546 1547 1548 1549 1550 1551 1552 1553 1554 1555 1556 1557 1558 1559 1560 1561 1562 1563 1564 1565 1566 1567 1568 1569 1570 1571 1572 1573 1574 1575 1576 1577 1578 1579 1580 1581 1582 1583 1584 1585 1586 1587 1588 1589 1590 1591 1592 1593 1594 1595 1596 1597 1598 1599 1600 1601 1602 1603 1604 1605 1606 1607 1608 1609 1610 1611 1612 1613 1614 1615 1616 1617 1618 1619 1620 1621 1622 1623 1624 1625 1626 1627 1628 1629 1630 1631 1632 1633 1634 1635 1636 1637 1638 1639 1640 1641 1642 1643 1644 1645 1646 1647 1648 1649 1650 1651 1652 1653 1654 1655 1656 1657 1658 1659 1660 1661 1662 1663 1664 1665 1666 1667 1668 1669 1670 1671 1672 1673 1674 1675 1676 1677 1678 1679 1680 1681 1682 1683 1684 1685 1686 1687 1688 1689 1690 1691 1692 1693 1694 1695 1696 1697 1698 1699 1700 1701 1702 1703 1704 1705 1706 1707 1708 1709 1710 1711 1712 1713 1714 1715 1716 1717 1718 1719 1720 1721 1722 1723 1724 1725 1726 1727 1728 1729 1730 1731 1732 1733 1734 1735 1736 1737 1738 1739 1740 1741 1742 1743 1744 1745 1746 1747 1748 1749 1750 1751 1752 1753 1754 1755 1756 1757 1758 1759 1760 1761 1762 1763 1764 1765 1766 1767 1768 1769 1770 1771 1772 1773 1774 1775 1776 1777 1778 1779 1780 1781 1782 1783 1784 1785 1786 1787 1788 1789 1790 1791 1792 1793 1794 1795 1796 1797 1798 1799 1800 1801 1802 1803 1804 1805 1806 1807 1808 1809 1810 1811 1812 1813 1814 1815 1816 1817 1818 1819 1820 1821 1822 1823 1824 1825 1826 1827 1828 1829 1830 1831 1832 1833 1834 1835 1836 1837 1838 1839 1840 1841 1842 1843 1844 1845 1846 1847 1848 1849 1850 1851 1852 1853 1854 1855 1856 1857 1858 1859 1860 1861 1862 1863 1864 1865 1866 1867 1868 1869 1870 1871 1872 1873 1874 1875 1876 1877 1878 1879 1880 1881 1882 1883 1884 1885 1886 1887 1888 1889 1890 1891 1892 1893 1894 1895 1896 1897 1898 1899 1900 1901 1902 1903 1904 1905 1906 1907 1908 1909 1910 1911 1912 1913 1914 1915 1916 1917 1918 1919 1920 1921 1922 1923 1924 1925 1926 1927 1928 1929 1930 1931 1932 1933 1934 1935 1936 1937 1938 1939 1940 1941 1942 1943 1944 1945 1946 1947 1948 1949 1950 1951 1952 1953 1954 1955 1956 1957 1958 1959 1960 1961 1962 1963 1964 1965 1966 1967 1968 1969 1970 1971 1972 1973 1974 1975 1976 1977 1978 1979 1980 1981 1982 1983 1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022 2023 2024 2025 2026 2027 2028 2029 2030 2031 2032 2033 2034 2035 2036 2037 2038 2039 2040 2041 2042 2043 2044 2045 2046 2047 2048 2049 2050 2051 2052 2053 2054 2055 2056 2057 2058 2059 2060 2061 2062 2063 2064 2065 2066 2067 2068 2069 2070 2071 2072 2073 2074 2075 2076 2077 2078 2079 2080 2081 2082 2083 2084 2085 2086 2087 2088 2089 2090 2091 2092 2093 2094 2095 2096 2097 2098 2099 2100 2101 2102 2103 2104 2105 2106 2107 2108 2109 2110 2111 2112 2113 2114 2115 2116 2117 2118 2119 2120 2121 2122 2123 2124 2125 2126 2127 2128 2129 2130 2131 2132 2133 2134 2135 2136 2137 2138 2139 2140 2141 2142 2143 2144 2145 2146 2147 2148 2149 2150 2151 2152 2153 2154 2155 2156 2157 2158 2159 2160 2161 2162 2163 2164 2165 2166 2167 2168 2169 2170 2171 2172 2173 2174 2175 2176 2177 2178 2179 2180 2181 2182 2183 2184 2185 2186 2187 2188 2189 2190 2191 2192 2193 2194 2195 2196 2197 2198 2199 2200 2201 2202 2203 2204 2205 2206 2207 2208 2209 2210 2211 2212 2213 2214 2215 2216 2217 2218 2219 2220 2221 2222 2223 2224 2225 2226 2227 2228 2229 2230 2231 2232 2233 2234 2235 2236 2237 2238 2239 2240 2241 2242 2243 2244 2245 2246 2247 2248 2249 2250 2251 2252 2253 2254 2255 2256 2257 2258 2259 2260 2261 2262 2263 2264 2265 2266 2267 2268 2269 2270 2271 2272 2273 2274 2275 2276 2277 2278 2279 2280 2281 2282 2283 2284 2285 2286 2287 2288 2289 2290 2291 2292 2293 2294 2295 2296 2297 2298 2299 2300 2301 2302 2303 2304 2305 2306 2307 2308 2309 2310 2311 2312 2313 2314 2315 2316 2317 2318 2319 2320 2321 2322 2323 2324 2325 2326 2327 2328 2329 2330 2331 2332 2333 2334 2335 2336 2337 2338 2339 2340 2341 2342 2343 2344 2345 2346 2347 2348 2349 2350 2351 2352 2353 2354 2355 2356 2357 2358 2359 2360 2361 2362 2363 2364 2365 2366 2367 2368 2369 2370 2371 2372 2373 2374 2375 2376 2377 2378 2379 2380 2381 2382 2383 2384 2385 2386 2387 2388 2389 2390 2391 2392 2393 2394 2395 2396 2397 2398 2399 2400 2401 2402 2403 2404 2405 2406 2407 2408 2409 2410 2411 2412 2413 2414 2415 2416 2417 2418 2419 2420 2421 2422 2423 2424 2425 2426 2427 2428 2429 2430 2431 2432 2433 2434 2435 2436 2437 2438 2439 2440 2441 2442 2443 2444 2445 2446 2447 2448 2449 2450 2451 2452 2453 2454 2455 2456 2457 2458 2459 2460 2461 2462 2463 2464 2465 2466 2467 2468 2469 2470 2471 2472 2473 2474 2475 2476 2477 2478 2479 2480 2481 2482 2483 2484 2485 2486 2487 2488 2489 2490 2491 2492 2493 2494 2495 2496 2497 2498 2499 2500 2501 2502 2503 2504 2505 2506 2507 2508 2509 2510 2511 2512 2513 2514 2515 2516 2517 2518 2519 2520 2521 2522 2523 2524 2525 2526 2527 2528 2529 2530 2531 2532 2533 2534 2535 2536 2537 2538 2539 2540 2541 2542 2543 2544 2545 2546 2547 2548 2549 2550 2551 2552 2553 2554 2555 2556 2557 2558 2559 2560 2561 2562 2563 2564 2565 2566 2567 2568 2569 2570 2571 2572 2573 2574 2575 2576 2577 2578 2579 2580 2581 2582 2583 2584 2585 2586 2587 2588 2589 2590 2591 2592 2593 2594 2595 2596 2597 2598 2599 2600 2601 2602 2603 2604 2605 2606 2607 2608 2609 2610 2611 2612 2613 2614 2615 2616 2617 2618 2619 2620 2621 2622 2623 2624 2625 2626 2627 2628

23

供給装置に試料溶液を供給する状態を示す説明図であり、図 17 B は溶液供給装置から試料溶液を分注装置に供給する状態を示す説明図であり、図 17 C は分注装置から試料溶液を基板上に供給する状態を示す説明図である。

【図 18】第 3 の実施の形態に係る分注装置におけるマイクロピペットの構成を示す断面図である。

【図 19】保持部の一例を示す斜視図である。

【図 20】保持部の他の例を示す斜視図である。

【図 21】第 3 の実施の形態に係る分注装置におけるマ 10
イクロピペットの他の例の構成を示す断面図である。

【図 22】第 3 の実施の形態に係る分注装置におけるマ
イクロピペットの更に他の例の構成を示す断面図である。

【符号の説明】

10…基板
プ

20…DNAチップ

30、30A～30C…分注装置

50…基体

52a…周縁部

56…キャピティ

ータ部

80…微小スポット

110…凹部（溜め部）

ツジ

130…フィルム材

変機構

144…溶液供給装置

変機構

160…保持部

182…目盛り

186…フィルタ

24

34…マイクロピ
ペット

52…試料注入口

54…試料吐出口

58…アクチュエ
ータ部

100…ピン

112…カートリ
ッジ

140…ピッチ可
変機構

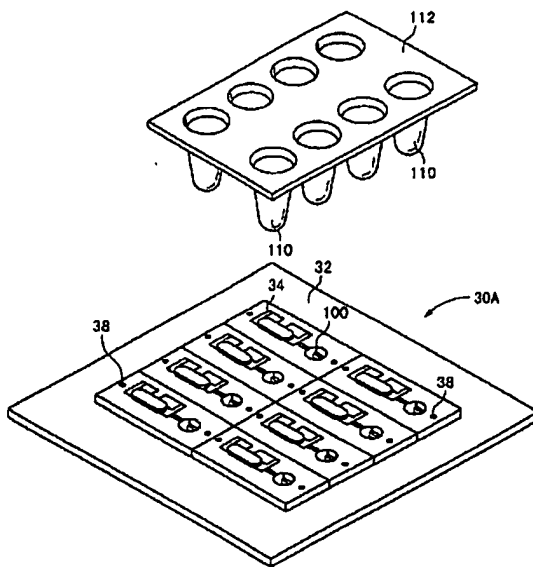
150…ピッチ可
変機構

180…管

184…突起

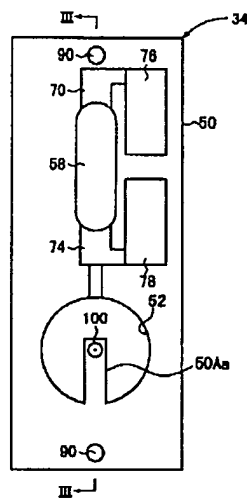
【図 1】

FIG. 1



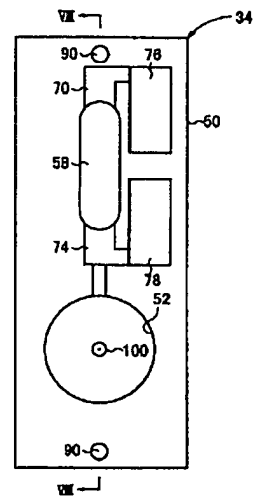
【図 2】

FIG. 2



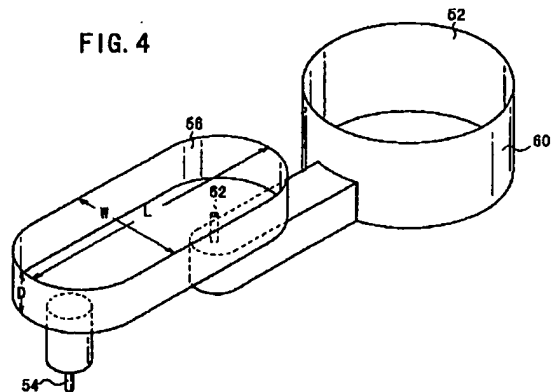
【図 7】

FIG. 7



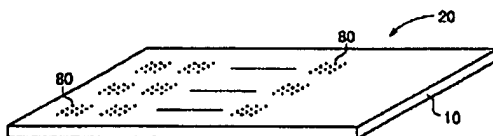
【図 4】

FIG. 4



【図 6】

FIG. 6



【図 3】

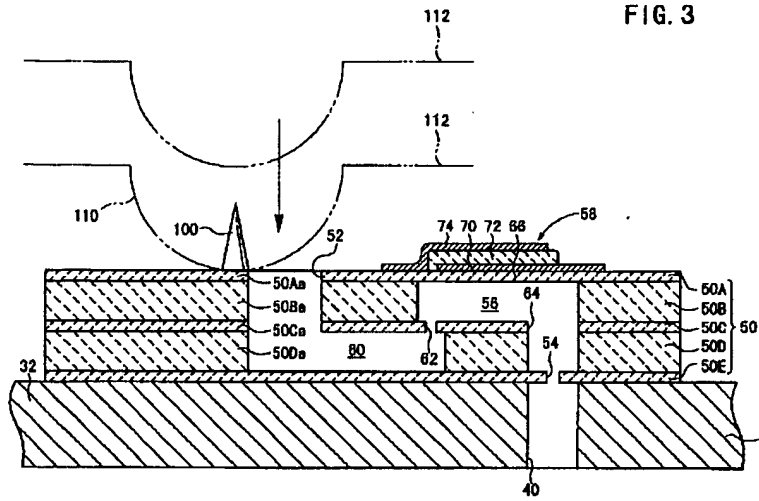


FIG. 3

【図 10】

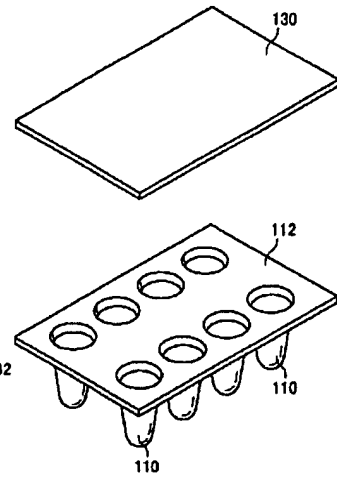


FIG. 10

【図 5】

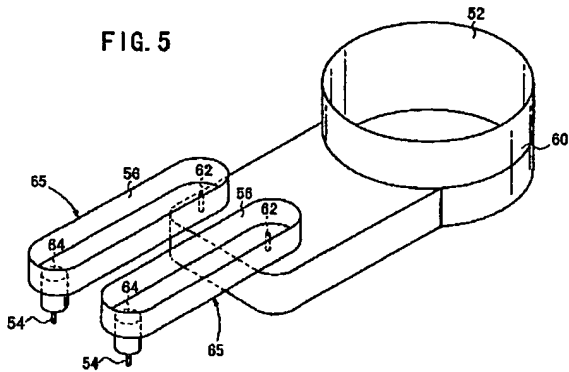


FIG. 5

【図 16】

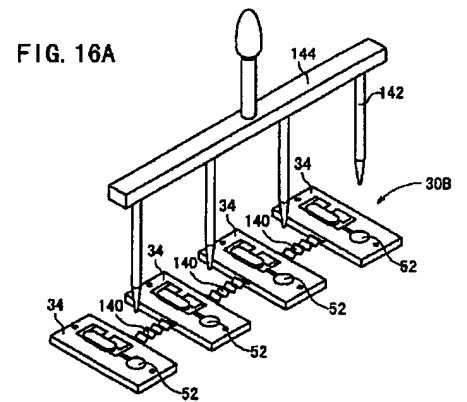


FIG. 16A

【図 8】

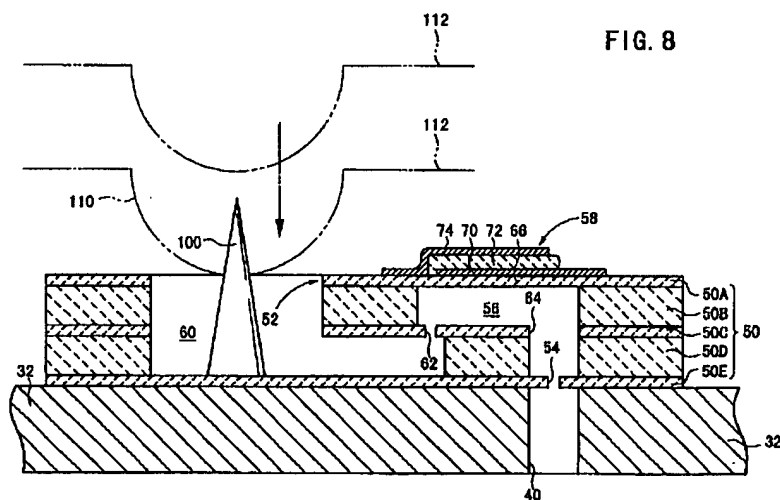
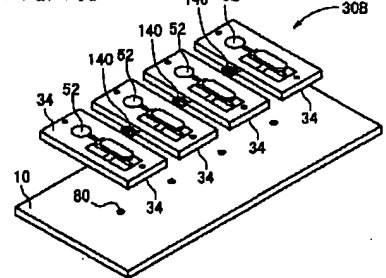


FIG. 8

FIG. 16B



【図 9】

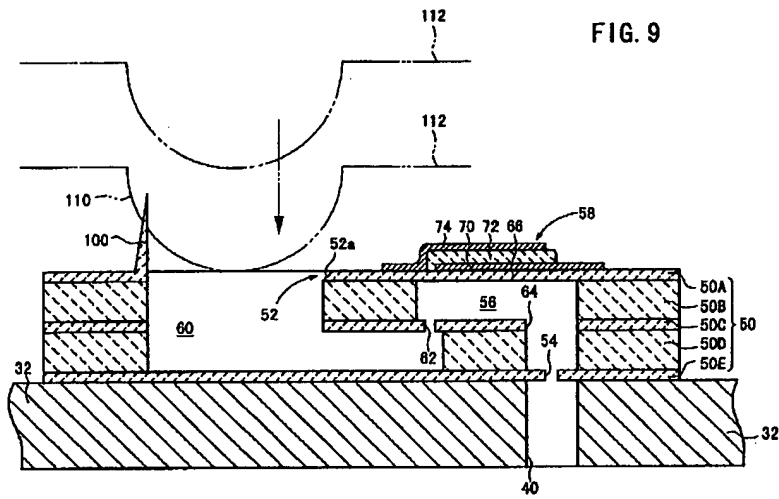


FIG. 9

【図 19】

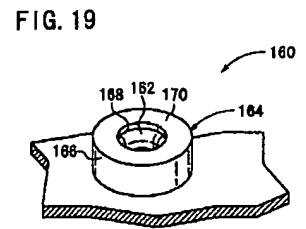
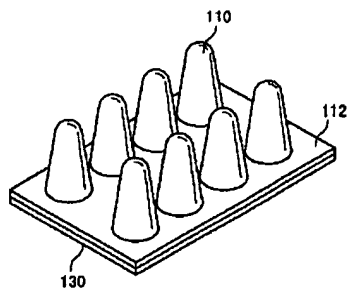


FIG. 19

【図 11】

FIG. 11



【図 13】

FIG. 13A

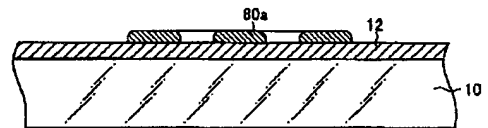
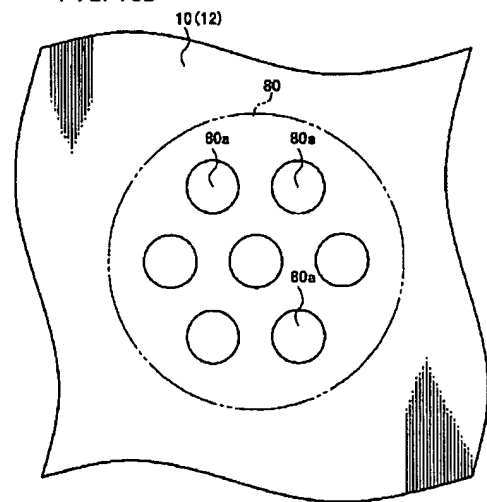
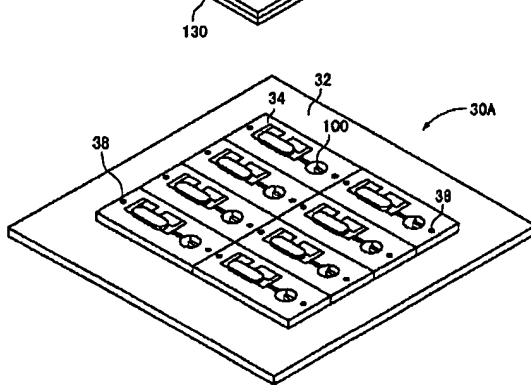
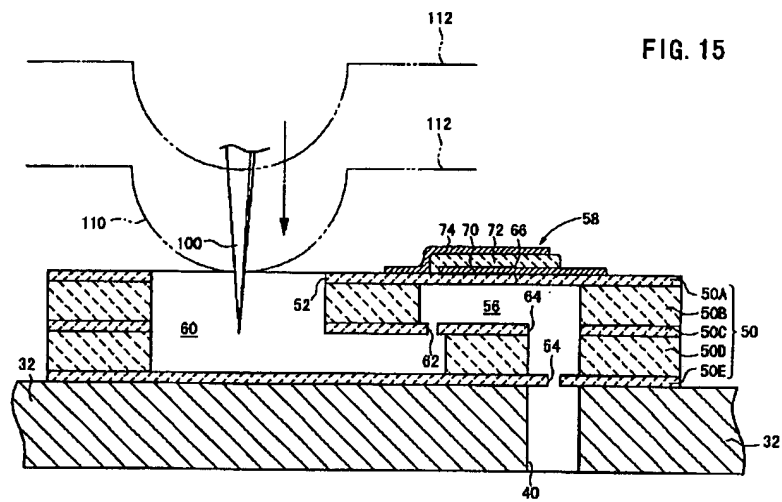


FIG. 13B



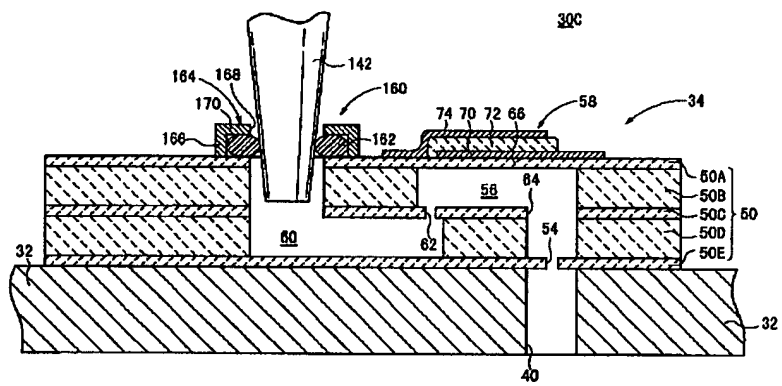
【図15】

FIG. 15



【図18】

FIG. 18



【図21】

FIG. 21

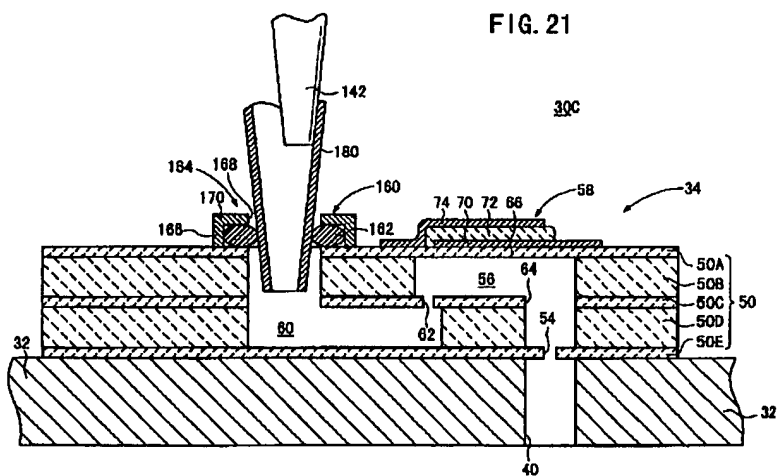
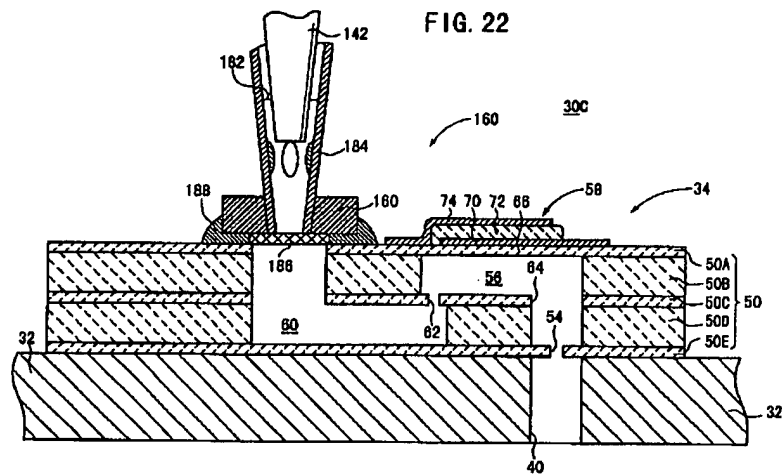


FIG. 22



| (51) Int. Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テマコード [*] | (参考) |
|----------------------------|------|-------|--------------------|------|
| 33/566 | | 35/02 | F | |
| 35/02 | | 37/00 | 102 | |
| 37/00 | 102 | 35/06 | J | |

Fターム(参考) 2G058 CC09 EA11 EB00 EB15 ED12
ED20
4G057 AB12
4G068 AA02 AA03 AB15 AC20 AD16
AD47 AE04
4G075 AA15 AA39 AA62 BB01 BB05
BD03 BD15 CA13 EC01